

Jacq. oder *altissimum* L.) — deren Blattreste mir vorliegen. Die Blätter sind schwärzlich mit weißen Stacheln versehen. Auf dem feuchten Boden von Duberlad, Moldavia sind auf der buschigen Pflanze die Käfer sehr schwer zu sehen, indem sie, die Beine an den Körper angezogen, unbeweglich dasitzen und die weiße Flügeldeckenzeichnung genau wie die Blattstacheln aussehen.

Totengräber bei der Arbeit.

(Fortsetzung statt Schluß.)

II.

Die vielverbreitete Ansicht, der Totengräber sei ein ganz hervorragend intelligentes Insekt, stützt sich hauptsächlich auf folgende zwei Anekdoten, die ich in der „Einführung in die Insektenkunde“ von Lacardaire wiedergegeben finde. „Clairville“, sagt der Verfasser, „berichtet, einen *Necrophorus respillo* L. gesehen zu haben, der, als er eine tote Maus bestatten wollte und die Erde dort, wo sie lag, zu hart fand, in einiger Entfernung ein Loch in weicherem Boden aushöhlte. Nachdem er damit fertig war, versuchte er, die Maus in diese Höhlung hineinzuwälzen, brachte es jedoch allein nicht fertig. Darauf flog er fort und kehrte nach kurzer Zeit mit 4 Kameraden zurück, die ihm halfen, die Maus fortzuschaffen und zu begraben“. „In solchen Handlungen“, fügt Lacordaire hinzu, „läßt sich das Vorhandensein verständiger Ueberlegung nicht von der Hand weisen“. Dasselbe gilt von nachstehendem Zuge, den Gleditsch berichtet: „Einer meiner Freunde spießte eine Kröte, um sie in der Luft trocknen zu lassen, auf die Spitze eines Stabes, den er in die Erde steckte, damit die Totengräber den Kadaver nicht fortschaffen können. Allein diese Vorsicht nützte nichts; denn als jene Insekten die Kröte nicht erreichen konnten, scharrtten sie die Erde um das Ende des Stabes fort, so daß dieser umfiel, und gruben dann den Kadaver ein“.

Für die vielumstrittene Frage des Intellekts der Insekten wäre es ein schwerwiegendes Zugeständnis, wenn wir auf Grund dieser beiden Geschichtchen dem Totengräber eine klare Erkenntnis von dem Zusammenhang zwischen Wirkung und Ursache zubilligen würden. Aber sind diese Anekdoten auch wahrheitsgetreu, sind die aus ihnen abgeleiteten Folgerungen zulässig? Bevor wir den Insekten Verstand zusprechen, wollen wir doch unsern eigenen etwas anstrengen und vor allen Dingen Proben durch das Experiment vornehmen. Auf eine einzelne Tatsache, die der Zufall ergeben hat, darf man ohne Kritik kein Gesetz gründen wollen.

Um den Bedingungen der ersten Anekdote mit dem harten Boden und dem Aufruf zur Hilfeleistung genau zu entsprechen, lasse ich unter

meiner Glocke aus Drahtgewebe einen Ziegelstein in den Boden ein, so daß seine obere Fläche mit diesem in gleicher Ebene liegt, und streue eine dünne Schicht Sand darüber. Das ist also die Stelle, wo dem Totengräber der Boden zu hart war; ringherum weiche, leicht auszuhöhlende Erde. Mitten auf den Ziegelstein lege ich eine tote Maus. Unter meiner Glocke befinden sich 7 Totengräber, darunter 3 Weibchen; alle haben sich in die Erde eingewühlt, die einen sitzen untätig dicht unter der Oberfläche, die andern sind in ihren Höhlen beschäftigt. Sie nehmen alsbald die Anwesenheit eines neuen Kadavers wahr, und um 7 Uhr morgens kommen 3 Totengräber schnell herbei, 1 Weibchen und 2 Männchen. Sie schlüpfen unter die Maus, die sich nun stoßweise bewegt und dadurch die Anstrengungen der Totengräber wahrnehmbar macht. In der Sandschicht, die den Ziegelstein bedeckt, suchen sie ein Grab auszuhöhlen, und dadurch bildet sich rings um die tote Maus ein kleiner Wulst von Sand. Einige Sekunden lang wiederholen sich jene Erschütterungen des Kadavers ohne Ergebnis, und ich benutze die Gelegenheit, um mich darüber zu unterrichten, in welcher Weise die Arbeit vor sich geht. Wenn der Kadaver bewegt werden soll, so dreht das Insekt sich um, packt mit seinen 6 Füßen das Fell der Maus, stemmt sich mit dem Rücken auf und stößt sie vorwärts, indem es die Stirn und das Ende des Bauches als Hebel benutzt. Zum Aushöhlen des Bodens wird wieder die normale Stellung angenommen. Die Stelle, wo die Maus lag, wurde endlich als unangreifbar erkannt. Ein Männchen erscheint zum Erkunden, untersucht den Körper, indem es ihn umkreist und auf gut Glück ein wenig daran kratzt. Es verschwindet, und alsbald wird der Kadaver wieder erschüttert. Hat es seine Mitarbeiter von dem vorgefundenen Tatbestand unterrichtet, und soll nun die Arbeit in günstigeres Erdreich verlegt werden?

Ihre Handlungen deuten keineswegs darauf hin. Wenn jenes Männchen die Masse erschüttert, so ahnen die andern ihm nach und stoßen dagegen, aber ohne ihre Anstrengungen in einer bestimmten Richtung zu vereinigen; denn nachdem die Last erst etwas nach dem Rand des Ziegelsteins zu vorgerückt ist, sinkt sie wieder auf den Ausgangspunkt zurück. Fast 3 Stunden vergehen unter solchen Schwankungen, die sich gegenseitig aufheben, und die Maus überschreitet nicht die winzige Sanddüne, die wie mit einem Rechen die Arbeiter um sie angehäuft haben. Zum zweitenmal erscheint ein Männchen und macht untersuchend die Runde. Es nimmt eine Sondierung in dem weichen Erdreich, dicht neben dem Ziegel, vor; ein Versuchsloch wird gemacht, um dort die Beschaffenheit des Bodens zu erkennen, ein enger und wenig tiefer Schacht, worin das Insekt zur Hälfte versinkt. Hierauf kehrt es zur Arbeitsstelle zurück und wirkt mit dem Rücken, worauf die Last etwa einen Finger breit in der als günstig erkannten Richtung vorrückt. Gelingt es diesmal? Keineswegs, denn kurz darauf rollt die Maus wieder zurück; die Lösung der Schwierigkeit macht keine Fortschritte.

Nun gehen beide Männchen, jedes für sich, auf Kundschaft aus. Statt aber an der von dem ersten bereits untersuchten Stelle zu verweilen, die doch höchst zweckmäßig gewählt schien, weil sie wegen ihrer Nähe ihnen viel Arbeit beim Fortschaffen erspart haben würde, durchlaufen sie voreilig den ganzen Raum, bald hier bald dort den Boden betastend und oberflächlich Furchen darin ziehend. Von dem Ziegel entfernen sie sich so weit, wie es die Einfassung überhaupt gestattet. Mit Vorliebe wühlen sie gegen den unteren Rand der Glocke und führen dort verschiedene Bohrungen aus. Zu welchem Zweck, vermag ich nicht zu erkennen, da die Erdecke außerhalb des Ziegelsteins überall gleichmäßig weich ist; die erste Bohrstelle wird mit einer andern vertauscht und diese ebenso wieder aufgegeben. Eine dritte und vierte folgen, dann noch eine, und erst bei der sechsten ist ihre Wahl getroffen. Auf jeden Fall ist das nicht etwa eine Grube, die die Maus aufnehmen soll, sondern ein einfacher Versuchsschacht, der nicht tiefer ist als etwa der halbe Durchmesser des Insekts. Dann kehren sie zu der Maus zurück, die nun plötzlich in schwankende Bewegung gerät und bald in dieser, bald in jener Richtung vorrückt, bis endlich die kleine Sanddüne überschritten ist. Außerhalb des Ziegels rückt auf dem trefflich dazu geeigneten Boden die Last ganz allmählich vor. Es ist ein stoßweises Vorwärtsschieben, die Arbeit unsichtbarer Hebel; der Kadaver scheint sich ganz von selbst zu bewegen. Nach so langer Unschlüssigkeit wirken diesmal die Anstrengungen in Uebereinstimmung, wenigstens erreicht die Last die zuletzt ausgehobene Stelle viel schneller, als ich erwartete. Alsdann beginnt die Bestattung nach der gewöhnlichen Methode. Es ist jetzt 1 Uhr. Der Zeiger hat also das halbe Zifferblatt durchlaufen, bis die Totengräber den geeigneten Platz ausfindig gemacht und die Maus dorthin gebracht hatten.

Aus diesem Versuch geht vor allem hervor, daß die Männchen eine hervorragende Rolle bei der gemeinsamen Arbeit spielen. In schwierigen Fällen ziehen sie, vielleicht besser dafür begabt als ihre Gefährtinnen, Erkundigungen ein, sie untersuchen das Gelände, um festzustellen, woher das Hindernis kommt, und wählen den Platz, wo das Begräbnis stattfinden soll. Bei dem so langwierigen Versuch mit dem Ziegelstein nahmen die Männchen allein die Untersuchung auswärts vor und strengten sich an, die Schwierigkeit zu beheben.⁴⁴ Auf ihre Gehilfen vertrauend, wartete das Weibchen, unbeweglich unter der Maus sitzend, das Ergebnis ihrer Recherchen ab. Die folgenden Versuche werden die Verdienste dieser kräftigen Helfer bestätigen. Ferner ist zu beachten, daß, nachdem die Stelle, wo die Maus lag, einen unüberwindlichen Widerstand bot, nicht etwa an einem etwas entfernten Punkte im weichen Boden von vornherein ein Grab ausgehoben wurde. Es handelte sich vielmehr um unbedeutende Sondierungen, die nur die Möglichkeit des Vergrabens an der betr. Stelle feststellen sollten. Es ist eine ganz und gar widersinnige Annahme, daß die Totengräber vorher die Grube ausheben, in die nachher der Kadaver geschafft werden soll. Um den Boden fortzuschaffen,

müssen sie auf dem Rücken die Last der Leiche spüren. Sie arbeiten ja nur, wenn die Berührung mit dem Fell ihrer Beute sie dazu anstachelt. Nun und nimmermehr heben sie ein Grab aus, wenn der zu bestattende Körper nicht bereits dort liegt, wo das Loch entstehen soll. Das haben meine länger als zwei Monate hindurch täglich angestellten Versuche über jeden Zweifel erhoben.

Der Rest der Anekdote Clairvilles besteht die Nachprüfung nicht besser. Danach soll also der Totengräber in schwierigen Fällen sich nach Hilfe umsehen und mit Gefährten zurückkehren, die ihm beim Begraben ihren Beistand leihen. Dabei muß man doch wohl zunächst fragen: welche Vorsichtsmaßregeln hatte der Beobachter getroffen, um den Eigentümer der Maus heraus zu erkennen, als er mit 4 Gehilfen zurückkehrte? Welches Zeichen lehrte ihn unter diesen 5 jenen kennen, der so vernünftig die andern zur Verstärkung herbeigerufen hatte? Ist es wenigstens sicher, daß der Verschwundene überhaupt zurückgekehrt war und sich unter dieser Gesellschaft befand? Darüber wird uns nichts gesagt, und doch ist es gerade der wesentliche Punkt, den ein gewissenhafter Beobachter nicht außer acht lassen durfte. Handelte es sich in dem berichteten Falle nicht vielmehr um 5 beliebige Totengräber, die, von dem Geruch angelockt, ohne gegenseitiges Einvernehmen zu der verlassenen Maus eilten und sie zu eigenem Nutzen bestatteten? Ich für meinen Teil bekenne mich zu dieser Ansicht, die mir beim Fehlen genauerer Angaben die wahrscheinlichste zu sein dünkt.

Die Wahrscheinlichkeit erhebt sich zur Gewißheit, wenn man das Geschehnis der Kontrolle des Versuchs unterzieht. Das Experiment mit dem Ziegelstein gibt bereits Auskunft. Sechs Stunden hindurch haben meine 3 Versuchstiere sich abgeplagt, bis es ihnen gelang, ihre Beute fortzuschaffen und auf weiches Erdreich zu bringen. Für diese schwere und lange Fron hätten sie recht gut hilfreiche Genossen brauchen können. Nun befanden sich aber noch 4 andere Totengräber innerhalb derselben Glocke unter einer dünnen Sanddecke; dies waren bekannte Kameraden, die schon vorher mit ihnen gemeinsam gearbeitet hatten, und trotzdem ist keiner von jenen auf den Einfall gekommen, sie zu Hilfe zu rufen. Ungeachtet ihrer großen Verlegenheit führten die ersten Besitznehmer der Maus ihr Geschäft ohne die geringste Unterstützung, die doch so leicht zu beschaffen gewesen wäre, zu Ende. Nun könnte man einwerfen; da ihrer 3 waren, glaubten sie sich wohl stark genug und hielten fremde Mitwirkung für unnötig. Aber dies trifft nicht zu, denn ich habe bei zahlreichen Wiederholungen und unter noch schwierigeren Verhältnissen Totengräber sich allein gegen meine Künste abmühen sehen, und nicht ein einziges Mal verließen sie die Arbeitsstätte, um Hilfe zu holen. Häufig finden sich Mitarbeiter ein, das ist wahr, aber solche, die durch den Geruch benachrichtigt wurden, nicht durch den ersten Besitzergreifer. Sie sind zufällige Arbeiter, keine aufgeborenen; man empfängt sie ohne

Streit, aber vollständig ohne Dankbarkeit, man beruft sie nicht, sondern duldet sie.

Ein harter Boden, der es nötig macht, den Kadaver an einen andern Platz zu schaffen, ist aber nun durchaus nicht die einzige Schwierigkeit, mit der die Nekrophoren vertraut sind. Häufiger, ja wohl in den meisten Fällen, ist der Boden mit Rasen bedeckt, oder die Quecken (*Triticum repens* L.) bilden mit ihren zähen Wurzelschnüren in der Erde ein unentwirrbares Netz. In seinen Lücken zu graben, ist möglich, allein der tote Körper läßt sich nicht hindurchschaffen, dafür sind die Maschen des Netzes zu eng. Nun ist es jedoch undenkbar, daß der Totengräber solchen häufig vorkommenden Hindernissen gegenüber sich nicht helfen könnte, denn sonst wäre er überhaupt unfähig, sein Gewerbe zu betreiben. Neben der Kunstfertigkeit im Graben muß er sicherlich auch noch die besitzen, hinderliche Schnüre, Wurzeln, Wurzelsprossen und kleine Wurzelstöcke zu beseitigen. Zur Arbeit mit Schaufel und Hacke muß sich die Arbeit mit der Baumschere gesellen. Das läßt sich durchaus logisch von vornherein schließen, trotzdem nehmen wir aber auch hierfür das Experiment, den zuverlässigsten Zeugen, zu Hilfe.

Ich nehme vom Küchenherd einen eisernen Dreifuß und bringe zwischen seinen Füßen ein grobes Netz aus Bastschnüren an, das eine getreue Nachbildung des Wurzelgeflechts der Quecke darstellt. Die ganz unregelmäßigen Maschen gewähren nirgends Spielraum genug, um die Beute — diesmal ein Maulwurf — durchzulassen. Mit den drei Füßen wird die Maschine nun in die Erde gesteckt, bis das Netz gerade auf dem Boden in meiner Voliere aufliegt; etwas Sand verdeckt die Maschen. Mitten darauf lege ich den Maulwurf und lasse dann meine Truppe von Totengräbern auf den Kadaver los.

Ohne Zwischenfall geht im Laufe eines Nachmittags das Begräbnis von statten. Die dem netzförmigen Wurzelgewebe der Quecke ähnelnde Hängematte aus Bast hindert die Bestattung nicht; diese geht nur etwas langsamer vor sich, das ist alles. Dort, wo er gelegen hat, ruht der Maulwurf jetzt unter der Erde, ohne daß ein Versuch gemacht wurde, ihn von jener Unterlage fortzuschaffen. Nachdem die Operation beendet ist, hebe ich den Dreifuß aus der Erde, und nun zeigt sich, daß das Geflecht dort, wo der Kadaver lag, zerschnitten ist. Genau so viel Baststreifen, als erforderlich waren, damit der Körper hindurchging, sind zernagt worden. Vortrefflich, meine Totengräber; ich erwartete nicht weniger von eurer Geschicklichkeit! Ihr habt die Künste des Experimentators mit den euch gegen die natürlichen Hindernisse verliehenen Hilfsmitteln vereitelt. Indem ihr eure Kiefer wie eine Scheere gebrauchtet, habt ihr meine Bastfasern ebenso geduldig zerschnitten, wie ihr die Wurzelschnüre von Gramineen durchnagt haben würdet. Das ist verdienstlich, ohne jedoch besonders rühmenswert zu sein. Das dümmste erdgrabende Insekt hätte es unter gleichen Verhältnissen ebenso gemacht.

Steigern wir also die Schwierigkeit um einen Grad. Der Maulwurf wird vorn und hinten mit einem Bastfaden an ein Querstäbchen gebunden, das horizontal in zwei so tief in die Erde gesteckten Gabeln liegt, daß der tote Maulwurf seiner ganzen Länge nach den Boden berührt. Die Totengräber schlüpfen unter den Kadaver und beginnen, die Berührung seines Pelzes fühlend, zu graben. Die Grube wird tiefer, es entsteht ein leerer Raum unter dem Körper, allein die begehrte Beute kommt nicht herunter, weil sie durch das von den Gabeln getragene Querhölzchen zurückgehalten wird. Die Grabarbeit verlangsamt sich, die Pausen werden immer länger. Da kommt einer der Gräber an die Oberfläche, spaziert um den Maulwurf herum, untersucht ihn und entdeckt endlich das hintere Band. Hartnäckig nagt er daran, bis es zerreißt. Krach! ist es vollbracht. Von seinem Gewicht abwärts gezogen, sinkt der Maulwurf in die Grube jedoch schräg, da der Kopf noch immer oben durch den weiteren Faden festgehalten wird.

Man schreitet nun zur Beerdigung des unteren Teiles; dann wird lange an dem Körper nach verschiedenen Richtungen gezerrt und gerüttelt, allein vergebens: das Ding kommt nicht. Abermals erscheint einer, um sich über das, was da oben vorgeht, zu unterrichten. Das zweite Band wird entdeckt, gleichfalls zernagt, und nun kann das Werk nach Wunsch vollendet werden. Meine Komplimente, ihr scharfsinnigen Schnurdurchschneider, jedoch ohne Uebertreibung. Die Bastfäden, die den Maulwurf hielten, waren für euch Wurzelschnüre, die euch von dem mit Rasen bedeckten Gelände her so wohl vertraut sind. Ihr habt sie zernagt und ebenso vorher die Hängematte, wie ihr jede natürliche Faser zerschneidet, die ihr quer über eure Katakomben gespannt findet. Wenn ihr das durch Versuche erst lernen, vor der Ausführung erst überlegen müßtet, dann wäre eure Rasse wegen allzulanger Dauer dieser Lehrzeit verschwunden, denn die Plätze, wo Maulwürfe, Kröten, Eidechsen und andere eurem Geschmack entsprechende Lebensmittel häufig vorkommen, sind in den meisten Fällen auch mit Rasen bedeckt.

Ihr seid zu noch viel Besserem fähig, allein bevor wir dies vorführen, soll erst noch der Fall untersucht werden, wenn niedriges Strauchwerk das Gelände bedeckt und den Kadaver in geringer Entfernung über dem Boden festhält. Ich pflanze in den Sand der Voliere einen dünnen Thymianbusch ein, der etwa eine Spanne hoch ist. Oben bringe ich eine Maus an, deren Schwanz, Füße und Hals ich mit Zweigwerk umflechte, um die Schwierigkeit zu erhöhen. Die Bevölkerung meiner Glocke besteht jetzt aus 14 Totengräbern, deren Zahl bis zum Abschluß meiner Versuche die gleiche bleibt. Wohlverstanden beteiligen sich aber nicht alle gleichzeitig an dem Tagewerk; die Mehrzahl bleibt in der Erde teils schläfrig, teils damit beschäftigt, ihre Vorratsgruben in Ordnung zu bringen. Mitunter befaßt sich ein einziger, oft 2, 3, 4, selten mehrere mit dem Kadaver, den ich ihnen darbiete. Heute eilen 2 auf die Maus zu, die sie alsbald entdeckt haben. Sie gelangen mit Hilfe des Gitter-

werkes der Voliere in die Spitze des Thymianbusches. Die Unbequemlichkeit des Stützpunktes verursacht eine längere Unschlüssigkeit, dann aber wiederholt sich die übliche Taktik beim Fortschaffen eines Stückes in ungünstigem Gelände. Jedes der beiden Insekten stützt sich gegen einen Zweig, schiebt abwechselnd mit Rücken und Füßen, rüttelt und stößt heftig, bis der bearbeitete Teil von seinem Hemmnis frei wird. Mit Rückenstößen bringen die beiden in gemeinsamer Arbeit nach kurzer Frist die Leiche aus dem Wirrwarr der Zweige heraus. Noch ein Stoß, und die Maus liegt unten. Dann folgt die Bestattung. Dieser Versuch bietet uns nichts Neues: mit der Beute wurde genau so verfahren, wie auf einem zum Begräbnis ungeeigneten Boden, nur daß hier die Maus herunterfiel, während sie sonst fortgeschoben wurde.

(Schluß folgt.)

Zur Biologie von *Geotrupes typhoeus* L. u. F., Stierkäfer, Dreihorn.

Von Karl Lucas, Meißen.

Im Kosmos wurden in den Jahrgängen 1906 (Heft 6, 7 u. 12) und 1907 (Heft 5) in der Uebersetzung die Beobachtungen veröffentlicht, die J. H. Fabre an dem Pillendreher (*Scarabaeus (Ateuchus)*) gemacht hatte. Dadurch angeregt, wollte ich auch mein Glück in derartigen Beobachtungen versuchen. Als Beobachtungstier sollte mir *Geotrupes typhoeus* F. dienen. Dieses Tier reizte mich besonders; denn es hatte sich meinen Nachstellungen bisher stets mit bestem Erfolge zu entziehen vermocht. Von dem mir befreundeten Lepidopterologen Huhn war mir der Käfer schon überbracht worden. Er hatte ihn abends beim Schmetterlingsködern mit erbeutet, aber ausnahmslos in der Nähe von Kaninchenbauen. Unser Sammelgebiet ist das gleiche, nämlich die Waldungen, die bei dem etwa 1 1/2 Stunde von Meißen entfernten Weinböhla ihren Anfang nehmen.

Diese Gegend ist reinstes Heideland. Ausgedehnte Sandflächen wechseln mit teils fruchtbarem, teils sumptigem Boden. Kiefern und Heidekraut sind die floristischen Hauptvertreter. Doch ist dem Botaniker das Gebiet wegen der Seltenheiten von den Kindern Floras, die hier ihren Standort haben, sehr wertvoll. Aber auch die Käfer- und Schmetterlingssammler kommen hier auf ihre Rechnung.

Ich richtete nunmehr die verflossenen zwei Jahre in Gemeinschaft mit meiner Frau das Augenmerk auf die befahrenen und verlassenen Kaninchenbaue, die allenthalben zu finden sind. Wir sind zu jeder Tageszeit auf Beute ausgegangen, bei gutem und bei schlechtem Wetter, bei bedecktem und bei heiterem Himmel, bei hoher und bei niederer Temperatur. Das Ergebnis unserer Streifzüge war diesem Käfer gegenüber stets gleich Null. Jeden *Geotrupes*, mochte es sein ein *stercorarius* oder ein *mutator*